Digitized by Google

Digitized by Google

SULLE GAMME

E

sui suoni di combinazione

APPUNTI

DI

OSCAR CHILESOTTI

FRATELLI BOCCA EDITORI
LIBRAI DI S. M. IL RE D'ITALIA
TORINO
MILANO - ROMA - FIRENZE
1898

*MHF
Chilesotti
Digitized by Google

Carnegie Corporation of N. Y. fund
New York Public Library

Digitized by Google

SULLE GAMME

E

sui suoni di combinazione

APPUNTI

DI

OSCAR CHILESOTTI

FRATELLI BOCCA Editori

LIBRAI DI S. M. IL RE D'ITALIA

TORINO

MILANO - ROMA - FIRENZE

1898

Digitized by Google

Estratto dalla *Rivista Musicale Italiana*, vol. V, fasc. 4°, 1898.

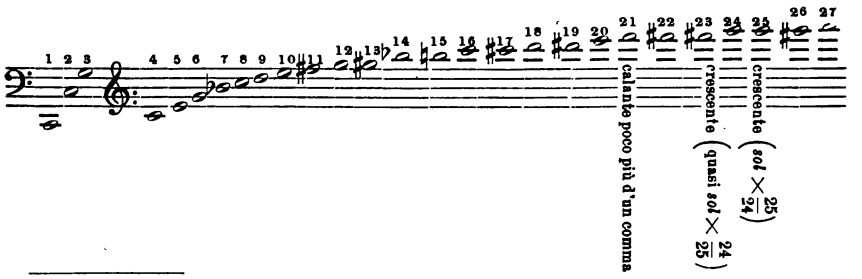
Vincenzo Bona, Tipografo di S. M. - Torino, via Ospedale, 3.

Digitized by Google

SULLE GAMME[1]

APPUNTI

Ad un suono si associa sempre una serie di armonici che corrispondono ai numeri d'una progressione aritmetica la cui ragione è il numero che rappresenta il fondamentale. Così succede considerando il fenomeno dal punto di vista matematico; in fatto gli armonici sono più o meno percettibili — alcuni, i più lontani, non lo sono punto —; la diversa associazione di essi costituisce i timbri. Il rapporto degli armonici col fondamentale permette di costruire la scala naturale. Studiamone la serie.



(1) Raccolgo in queste pagine, frammezzo cose notissime, alcuni dati che invano tentai trovare in opere scientifiche sull'argomento. Si potrà dire che non hanno importanza pratica; a me tuttavia pare che non debba riescire infruttuoso conoscere nei minuti particolari la materia di cui si giova l'arte moderna.

Ammetto nel lettore quelle cognizioni generali che sono esposte anche nei trattati elementari di fisica (vibrazioni, rapporti, ecc.), nonchè una certa famigliarità colle operazioni richieste per la composizione degli intervalli.

Digitized by Google

Innalzando all' ottava opportuna il fondamentale avremo i rapporti:

$$1\ \frac{2}{1}\ \frac{3}{2}\ \frac{4}{2}\ \frac{5}{4}\ \frac{6}{4}\ \frac{7}{4}\ \frac{8}{4}\ \frac{9}{8}\ \frac{10}{8}\ \frac{11}{8}\ \frac{12}{8}\ \frac{13}{8}\ \frac{14}{8}\ \frac{15}{8}\ \frac{16}{8}\ \frac{17}{16}\ \frac{18}{16}\ \frac{19}{16}\ \frac{20}{16}\ \frac{21}{16}\ \frac{22}{16}\ \frac{23}{16}\ \frac{24}{16}\ \frac{25}{16}\ \frac{26}{16}\ \frac{27}{16}$$

d'onde i suoni:

$$1\ \ \frac{2}{1}\ \ \frac{3}{2}\ \ \frac{4}{2}\ \ \frac{5}{4}\ \ \frac{6}{4}\ \ \frac{7}{4}\ \ \frac{8}{4}\ \ \frac{9}{8}\ \ \frac{10}{8}\ \ \frac{11}{8}\ \ \frac{12}{8}\ \ \frac{13}{8}\ \ \frac{14}{8}\ \ \frac{15}{8}$$

Do, Do, Sol, Do, Mi, Sol, Si ♭, Do, Re, Mi, Fa ♯, Sol, Sol ♯, Si ♭, Si ♮,

$$\frac{16}{8}\ \ \frac{17}{16}\ \ \frac{18}{16}\ \ \frac{19}{16}\ \ \frac{20}{16}\ \ \frac{21}{16}\ \ \frac{22}{16}\ \ \frac{23}{16}\ \ \frac{24}{16}\ \ \frac{25}{16}\ \ \frac{26}{16}\ \ \frac{27}{16}$$

Do, Do ♯, Re, Re ♮, Mi, Fa, Fa ♯, Sol ♭, Sol ♮, Sol $\times \frac{25}{24}$, Sol ♯, La

(Vedremo in seguito perchè Mi Si e Fa sono sottolineati).

Notiamo che per le alterazioni cromatiche si adottò il principio di innalzare una nota al ♯ nel rapporto $\frac{25}{24}$ (cfr. il 25° arm.), e di abbassarla al ♭ nel rapporto $\frac{24}{25}$; i suoni rimanenti formano a scala:

	Do	Re	Mi	Fa	Sol	La	Si	Do
Rapporti	1	$\frac{9}{8}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{27}{16}$	$\frac{15}{8}$	2
Intervalli		$\frac{9}{8}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{16}{15}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{16}{15}$

Invero il Fa non ci è dato direttamente dagli armonici, chè il 21mo arm. è un Fa calante; lo si segna rovesciando il rapporto di quinta col raddoppio del fondamentale: $\frac{3}{2}$ quinta, $\frac{4}{3}$ quarta. Il La invece sarebbe il 27mo armonico col rapporto $\frac{27}{16}$; ma, per ragioni che esporremo in seguito, questo rapporto fu ridotto a $\frac{5}{3} = \frac{27}{16} \times \frac{80}{81}$ (1). Con ciò si stabilisce la scala naturale:

(1) La formula veramente è impropria: vorrebbe dire il rapporto $\frac{81}{80}$ sottratto dal rapporto $\frac{27}{16}$; ma il lettore accorto la comprenderà riflettendo che i rapporti si sommano col moltiplicarli come stanno, e si sottraggono colla stessa operazione dopo rovesciato il rapporto più piccolo.

Digitized by Google

	Do	Re	Mi	Fa	Sol	La	Si	Do
Rapporti	1	$\frac{9}{8}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{15}{8}$	2
Intervalli		$\frac{9}{8}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{16}{15}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{16}{15}$

L'intervallo tra il Do e il Re $\left(\frac{9}{8}\right)$ supera di un comma $\left(\frac{81}{80}\right)$ l'intervallo tra il Re e il Mi $\left(\frac{10}{9}\right)$; difatti $\frac{9}{8} \times \frac{9}{10} = \frac{81}{80}$. Il primo costituisce il tono maggiore, l'altro il tono minore. I $\frac{9}{8}$ si possono scomporre in $\frac{16}{15} \times \frac{25}{24} \times \frac{81}{80}$; i $\frac{10}{9}$ in $\frac{16}{15} \times \frac{25}{24}$ ossia il tono maggiore è formato da un semitono maggiore $\frac{16}{15}$, da un semitono minore $\frac{25}{24}$ e da un comma; nel tono minore stanno invece i due semitoni maggiore e minore, e manca il comma. Dunque:

$$\overbrace{\frac{16}{15} \times \frac{25}{24} \times \frac{81}{80}}^{\frac{9}{8}} \qquad \overbrace{\frac{16}{15} \times \frac{25}{24}}^{\frac{10}{9}} ;$$

e pel $\frac{9}{8}$ siccome $\frac{16}{15} \times \frac{81}{80} = \frac{1296}{1200} = \frac{27}{25}$, così: $\overbrace{\frac{27}{25} \times \frac{25}{24}}^{\frac{9}{8}}$; ne deriva che abbassando al $\flat$ un tono maggiore resta l'intervallo $\frac{27}{25}$, mentre abbassando il minore resta il semitono maggiore $\frac{16}{15}$.

Il comma non divide perfettamente i toni, nè i semitoni; l'int. $\frac{25}{24}$ ne comprende più di tre, il $\frac{16}{15}$ più di cinque, il $\frac{10}{9}$ più di otto, e il $\frac{9}{8}$ più di nove. Eccone il raffronto preciso:

Digitized by Google

Comme		Decimali	Suoni		Decimali	
		1,0	Do	$\frac{1}{1}$	1,0	
$\frac{81}{80}$	1	1,0125				
$\frac{6561}{6400}$	2	1,02515625				
$\frac{531441}{512000}$	3	1,0379707031	Do ♯	$\frac{25}{24}$	1,04167	Semitono minore o cromatico
ecc.	4	1,0509453369				
	5	1,0640821536	Re ♭	$\frac{16}{15}$	1,06666	Semitono magg. o diatonico
	6	1,0773831805				
	7	1,0908504702				
	8	1,1044861011	Re	$\frac{10}{9}$	1,11111	Tono minore
	9	1,1182921774				
	10	1,1322708296	Re	$\frac{9}{8}$	1,125	Tono maggiore

Togliendo il semitono minore dal maggiore abbiamo l'intervallo $\frac{128}{125}$ che costituisce la differenza tra essi: $\frac{16}{15} \times \frac{24}{25} = \frac{384}{375} = \frac{128}{125}$; e quindi $\frac{25}{24} \times \frac{128}{125} = \frac{16}{15}$.

Il semitono maggiore (Re ♮) è un po' più piccolo del semitono minore sommato a due comme (Do ♯):

$$\frac{16}{15} = 1{,}06666 \quad < \quad \frac{25}{24} \times \frac{81}{80} \times \frac{81}{80} = \frac{164025}{153600} = \frac{2187}{2048} = 1{,}06787$$

Nella scala naturale stanno tre sorta di terze:

1° La terza maggiore (Do-Mi, Fa-La, Sol-Si), composta di un tono maggiore e di un tono minore: $\frac{9}{8} \times \frac{10}{9} = \frac{90}{72} = \frac{5}{4}$. È perfettamente consonante. Se vi fosse aggiunto un comma, ossia se fossero sommati due toni maggiori, ne verrebbe la terza pitagorica $\frac{81}{64}$, meno consonante; ecco perchè fu abbassato di un comma il La 27mo armonico, colla riduzione del rapporto $\frac{27}{16}$ a $\frac{5}{3}$: per questo bastò postare l'intervallo $\frac{9}{8}$ tra il La e il Si

Digitized by Google

e mettere in sua vece tra il Sol e il La il $\frac{10}{9}$. Colla terza maggiore pitagorica si viene ad invadere di un comma il semitono maggiore che le segue: il $\frac{16}{15}$ resta così ridotto a $\frac{256}{243}$, intervallo detto limma. Sottratto il limma dal tono maggiore resta l'apotome:

$$\frac{9}{8} \times \frac{243}{256} = \frac{2187}{2048} = \frac{25}{24} \times \frac{81}{80} \times \frac{81}{80}$$ (cfr. pag. 6).

2° La terza minore naturale (Mi - Sol, La - Do, Si - Re), composta di un tono maggiore e di un semitono maggiore: $\frac{9}{8} \times \frac{16}{15} = \frac{144}{120} = \frac{6}{5}$. È meno consonante della terza maggiore, la quale può divenire minore colla sottrazione di un semitono cromatico: $\frac{5}{4} \times \frac{24}{25} = \frac{120}{100} = \frac{6}{5}$ (Do - Mi♭). Il rapporto $\frac{6}{5}$ invertito e opportunamente abbassato nel fondamentale diviene $\frac{5}{3}$, l'intervallo della sesta maggiore (La); nuovo argomento per giustificare la riduzione dell'intervallo $\frac{27}{16}$ dato dagli armonici.

3° La terza minore pitagorica (Re-Fa), composta di un tono minore e di un semitono maggiore: $\frac{10}{9} \times \frac{16}{15} = \frac{160}{135} = \frac{32}{27}$. Calante di un comma, risuona tuttavia poco differente dalla terza minore naturale perchè la consonanza di entrambe non è perfetta.

Tre terze maggiori naturali sommate non raggiungono l'ottava: $\frac{5}{4} \times \frac{5}{4} \times \frac{5}{4} = \frac{125}{64}$; ci manca l'intervallo $\frac{128}{125}$ $\left(\frac{125}{64} \times \frac{128}{125} = \frac{16000}{8000}\right)$, precisamente la differenza tra il semitono cromatico e il diatonico. Tre terze pitagoriche sommate, crescendo di tre comme, sorpassano l'ottava: $\frac{81}{64} \times \frac{81}{64} \times \frac{81}{64} = \frac{531441}{262144}$; ne avanza l'intervallo $\frac{531441}{524288}$, detto comma pitagorico.

Le terze invertite diventano seste; si avverta però che la naturale minore forma la maggiore $\frac{5}{3}$, la minore pitagorica forma la maggiore eccedente di un comma $\left(\text{il famoso intervallo } \frac{27}{16}\right)$, e la naturale maggiore forma la minore $\frac{8}{5}$. La terza maggiore

Digitized by Google

pitagorica invertita darebbe una sesta minore calante di un comma $\frac{128}{81}$.

La quinta giusta, $\frac{3}{2}$ (Do-Sol, Mi-Si, Fa-Do, Sol-Re, La-Mi), è formata da una terza maggiore e da una terza minore naturali: $\frac{5}{4} \times \frac{6}{5} = \frac{30}{20}$, — più in dettaglio da due toni maggiori, da un tono minore e da un semitono maggiore. Riesce il più consonante degli intervalli dopo l'ottava. Nella quinta Re-La, che risuona falsa (1), stanno invece una terza maggiore naturale ed una terza minore pitagorica, cioè due toni minori, un tono maggiore ed un semitono maggiore; in altre parole è la quinta giusta meno un comma. Ne viene l'intervallo $\frac{40}{27}$ $\left(\frac{5}{4} \times \frac{32}{27} = \frac{160}{108} = \frac{40}{27}\right.$, oppure: $\left.\frac{3}{2} \times \frac{80}{81} = \frac{240}{162} = \frac{40}{27}\right)$. Qualora si mantenesse nella scala naturale il La dato dal 27mo arm., la quinta Re-La sarebbe giusta, ma la mancanza del comma apparirebbe nella quinta successiva La-Mi. Ciò dipende dal fatto che un seguito di dodici quinte (Do-Sol-Re-La-Mi-Si-Fa♯-Do♯-Sol♯-Re♯-La♯-Mi♯-Si♯) conduce a quel Si ♯ di cui parlammo or ora, Si ♯ crescente di tre comme sul Si ♯ ottenuto dalla somma di tre terze maggiori. Sulla serie di quinte calano di un comma le note La, Mi e Si date dalla scala naturale; si usa sottosegnarle con una lineetta: La, Mi, Si, come ho sempre fatto, mentre restano senza alcun segno le note che costituiscono la serie di quinte. Per avere tutte le note con ogni alterazione cromatica occorrono 35 quinte dal Fa ♭♭ al Si × (Fa♭♭-Do♭♭-Sol♭♭-Re♭♭-La♭♭-Mi♭♭-Si♭♭-Fa♭-Do♭-Sol♭-Re♭-La♭-Mi♭-Si♭-Fa-Do-Sol-Re-La-Mi-Si-Fa♯-Do♯-Sol♯-Re♯-La♯-Mi♯-Si♯-Fa×-Do×-Sol×-Re×-La×-

(1) A questa quinta falsa si rimedia col temperamento negli stromenti a tasto fisso; nelle voci e negli altri stromenti supplisce l'abilità dell'esecutore.

Digitized by Google

Mi×-Si×). Prendendo come punto di partenza, per ascendere e discendere a quinte, il Mi, terza maggiore naturale del Do, tutta la serie calerà di un comma; prendendo il Sol♯, due terze sul Do, la serie calerà di due comme, e prendendo il Si♯, tre terze sul Do, avremo una serie calante di tre comme. Succederà il contrario partendo dal La♭, dal Fa♭ e dal Re♭♭, ossia una terza, due terze o tre terze maggiori sotto il Do, crescenti di una, di due o di tre comme sulla serie di quinte; le serie date da esse cresceranno di una, di due o di tre comme. Nel quadro in cui raccolsi il valore dei principali suoni musicali segnai, quale grado d'affinità colla prima, il modo con cui è stabilito ogni suono: sopra o sotto una linea trasversale le lettere T (terza), Q (quinta) ed O (ottava) indicano, ascendenti in alto o discendenti in basso, come si ottiene il rapporto od intervallo acustico; i suoni forniti dalla serie di 35 quinte, detti suoni pitagorici, non portano alcun segno; — negli altri una, due o tre lineette indicano, sopra o sotto, di quante comme crescono o calano dalla nota pitagorica corrispondente.

Naturalmente i suoni pitagorici si ottengono pure partendo dalla prima coll'intervallo $\frac{9}{8}$:

$\frac{9}{8} \times \frac{9}{8} = \frac{81}{64}$, $\frac{81}{64} \times \frac{9}{8} = \frac{729}{512}$, $\frac{729}{512} \times \frac{9}{8} = \frac{6561}{4096}$,

$\frac{5}{4} \times \frac{81}{80}$

Mi, terza pit. Fa♯ pit. Sol♯, 2 T. magg. pit.

$\frac{6561}{4096} \times \frac{9}{8} = \frac{59049}{32768}$, $\frac{59049}{32768} \times \frac{9}{8} = \frac{531441}{262144}$

La♯ pit. Si♯, 3 T. magg. pit.

Eccoci giunti per altra via al comma pitagorico, già stabilito colla somma di tre terze magg. pitagoriche. Lo troviamo pure

Digitized by Google

prendendo due volte il Fa♯ pit.: $\frac{729}{512} \times \frac{729}{512} = \frac{531441}{262144}$; e otteniamo il Fa♯ pit. anche togliendo dalla quinta il limma: $\frac{3}{2} \times \frac{243}{256} = \frac{729}{512}$.

La quinta piccola diminuita Si-Fa $\frac{64}{45}$ è composta di una terza minore naturale e di una terza minore pitag.: $\frac{6}{5} \times \frac{32}{27} = \frac{192}{135} = \frac{64}{45}$.

L'inversione delle quinte produce le quattro varietà di quarte: giusta $\frac{4}{3}$ (dalla quinta naturale giusta), falsa $\frac{27}{20}$ (dalla quinta naturale calante di un comma dalla giusta), grande aumentata $\frac{45}{32}$ (dalla quinta piccola diminuita), e piccola aumentata $\frac{25}{18}$ (dalla quinta grande diminuita).

Troviamo nella scala naturale tre sorta di settime, determinate dal semitono maggiore, dal tono minore o dal tono maggiore sottratti dall'ottava:

Do-Si : $\frac{2}{1} \times \frac{15}{16} = \frac{30}{16} = \frac{15}{8}$ settima maggiore;

Mi-Re (= Do-Si♭): $\frac{2}{1} \times \frac{9}{10} = \frac{18}{10} = \frac{9}{5}$ settima minore grande;

Re-Do (= Do-Si♭♭): $\frac{2}{1} \times \frac{8}{9} = \frac{16}{9}$ settima minore piccola.

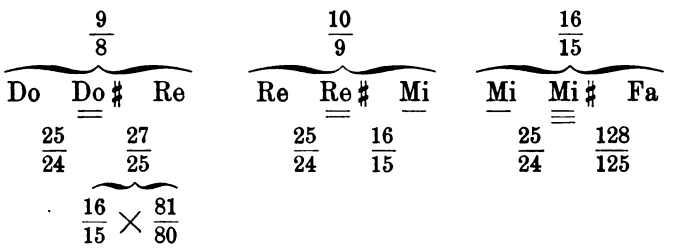
Il settimo armonico presenta il rapporto $\frac{7}{4}$.

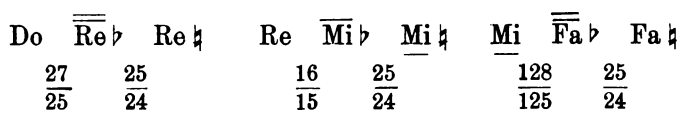
Togliendo dall'ottava il semitono minore resta il rapporto $\frac{48}{25}\left(\frac{2}{1} \times \frac{24}{25} = \frac{48}{25} = \text{Do-Do}\flat\flat\right)$; togliendole invece l'intervallo $\frac{27}{25}$ (ossia ciò che rimane del tono maggiore abbassato al ♭) abbiamo la settima Do-Si $\frac{50}{27}\left(\frac{2}{1} \times \frac{25}{27} = \frac{50}{27}\right)$; questo Si è calante di due comme, perchè, come abbiamo già visto a pag. 5, l'intervallo $\frac{27}{25}$ può scomporsi in $\frac{16}{15} \times \frac{81}{80}$, e quindi col $\frac{27}{25}$ leviamo dall'ottava una comma di più che nella settima naturale Do-Si $\left(\frac{2}{1} \times \frac{15}{16} = \frac{15}{8}\right)$.

Digitized by Google

La settima minore piccola è dissonanza relativamente dolce; la grande, coll'aggiunta di un comma, si accentua più aspra; e la settima maggiore è ancor più stridente (il suo rivolto, il semitono maggiore, è il più dissonante di tutti gl'intervalli della scala).

Circa il ♯ e il ♭ osserviamo che praticando l'alterazione $\frac{25}{24}$ nel tono maggiore, nel tono minore o nel semitono maggiore avremo gl'intervalli divisi in questa maniera:





Il $\underline{\underline{\text{Re}}}\sharp$ è col Do nel rapporto $\frac{75}{64}$ $\left(\frac{9}{8} \times \frac{25}{24} = \frac{225}{192} = \frac{75}{64}\right.$, oppure: $\left.\frac{5}{4} \times \frac{15}{16} = \frac{75}{64}\right)$; il $\overline{\text{Mi}}\flat$ nel rapp. $\frac{6}{5}$ $\left(\frac{9}{8} \times \frac{16}{15} = \frac{144}{120} = \frac{6}{5}\right.$, oppure: $\left.\frac{5}{4} \times \frac{24}{25} = \frac{120}{100} = \frac{6}{5}\right)$; il $\underline{\underline{\text{Mi}}}\sharp$ nel rapp. $\frac{125}{96}\left(\frac{5}{4} \times \frac{25}{24} = \frac{125}{96}\right.$, oppure: $\left.\frac{4}{3} \times \frac{125}{128} = \frac{500}{384} = \frac{125}{96}\right)$; e finalmente il $\overline{\overline{\text{Fa}}}\flat$ nel rapp. $\frac{32}{25}$ $\left(\frac{5}{4} \times \frac{128}{125} = \frac{640}{500} = \frac{32}{25}\right.$, oppure: $\left.\frac{4}{3} \times \frac{24}{25} = \frac{96}{75} = \frac{32}{25}\right)$.

Le solite lineette mostrano a qual distanza sono queste note dalla serie di quinte.

Il $\underline{\underline{\text{Do}}}\sharp$ è in perfetta relazione come terza maggiore col $\underline{\text{La}}$ $\left(\frac{6}{5} \times \frac{25}{24} = \frac{150}{120} = \frac{5}{4}\right)$; forma col Re una settima nel rapporto

Digitized by Google

$\frac{50}{27}$ (come Do-Si); presenta il tono minore col Si $\left(\frac{16}{15} \times \frac{25}{24} = \frac{10}{9}\right)$, e si presta al giusto rapporto di terza minore col Mi

$$\left(\frac{5}{4} \times \frac{24}{25} = \frac{120}{100} = \frac{6}{5}, \text{ oppure: } \frac{10}{9} \times \frac{27}{25} = \frac{270}{225} = \frac{6}{5}\right).$$

Pel Re♭ abbiamo:

una terza minore Re♭-Si♭ $\left(\underbrace{\frac{10}{9} \times \frac{27}{25}}_{\frac{16}{15} \times \frac{25}{24}} = \frac{270}{227} = \frac{6}{5}\right)$;

una terza maggiore calante di un comma Re♭ - Fa $\frac{100}{81}$ $\left(\frac{4}{3} \times \frac{25}{27} = \frac{100}{81}$, od anche $\frac{32}{27} \times \frac{25}{24} = \frac{800}{648} = \frac{100}{81}\right)$;

una terza minore pitag. Re♭-Fa♭ $\left(\frac{25}{24} \times \frac{10}{9} \times \frac{128}{125} = \frac{32000}{27000}\right)$;

ed un tono minore Re♭-Mi♭ $\left(\frac{25}{24} \times \frac{16}{15} = \frac{400}{360} = \frac{10}{9}\right)$.

Circa il Re♯ la terza maggiore col Si è precisa:

$$\frac{16}{15} \times \frac{9}{8} \times \frac{25}{24} = \frac{3600}{2880} = \frac{5}{4};$$

ciò si vede a colpo d'occhio riflettendo che $\frac{16}{15}$ e $\frac{25}{24}$ formano $\frac{10}{9}$; per la stessa ragione il Re♯ dista di un tono minore dal Mi♯.

In quanto al Mi♭ esso forma una terza minore col Do $\left(\frac{9}{8} \times \frac{16}{15} = \frac{144}{120} = \frac{6}{5}\right)$; una terza maggiore col Sol $\left(\underbrace{\frac{25}{24} \times \frac{16}{15}}_{\frac{10}{9}} \times \frac{9}{8} = \frac{5}{4}\right)$; un tono minore col Fa $\left(\frac{25}{24} \times \frac{16}{15} = \frac{10}{9}\right)$; e un semitono maggiore col Fa♭ $\left(\frac{25}{24} \times \frac{128}{125} = \frac{16}{15}\right)$.

Digitized by Google

Il $\underline{\underline{\text{Mi}}}\,\sharp$ è terza maggiore del $\underline{\underline{\text{Do}}}\,\sharp$ $\left(\underbrace{\frac{27}{25}\times\frac{10}{9}}_{\frac{6}{5}}\times\frac{25}{24}=\frac{150}{120}=\frac{5}{4}\right)$;

e resta alla distanza di un tono minore del $\underline{\underline{\text{Re}}}\,\sharp$ $\left(\frac{16}{15}\times\frac{25}{24}=\frac{10}{9}\right)$.

Osserviamo pure che il $\underline{\underline{\text{Mi}}}\,\sharp$ presenta col $\underline{\underline{\text{Sol}}}\,\sharp$ $\left(\frac{3}{2}\times\frac{25}{24}=\frac{75}{48}=\frac{25}{16}\right)$ l'intervallo di terza minore $\left(\frac{128}{125}\times\frac{9}{8}\times\frac{25}{24}=\frac{28800}{24000}=\frac{6}{5}\right)$, ciocchè risulta evidente anche col riflettere alle lineette che mostrano le relazioni dei suoni colla serie di quinte.

Con questa scorta noteremo inoltre che il $\overline{\overline{\text{Fa}}}\,\flat$ è terza minore pitagorica del $\overline{\overline{\text{Re}}}\,\flat$; ne trovammo poco fa il rapporto colla somma degli intervalli.

Parmi inutile studiare altre relazioni delle note cromatiche; si potranno rilevare facilmente nel quadro in cui disposi i principali suoni. Solo conviene osservare la distanza di esse dalla serie di quinte:

$\underline{\underline{\text{Do}}}\,\sharp$	$\underline{\underline{\text{Re}}}\,\sharp$	$\underline{\underline{\text{Mi}}}\,\sharp$	$\underline{\underline{\text{Fa}}}\,\sharp$	$\underline{\underline{\text{Sol}}}\,\sharp$	$\underline{\underline{\text{La}}}\,\sharp$	$\underline{\underline{\text{Si}}}\,\sharp$
$\overline{\overline{\text{Do}}}\,\flat$	$\overline{\overline{\text{Re}}}\,\flat$	$\overline{\text{Mi}}\,\flat$	$\overline{\overline{\text{Fa}}}\,\flat$	$\overline{\overline{\text{Sol}}}\,\flat$	$\overline{\text{La}}\,\flat$	$\overline{\text{Si}}\,\flat$

Se per avere il doppio diesis e il doppio bemol prendiamo di nuovo il rapporto $\frac{25}{24}$ e $\frac{24}{25}$ sul diesis e sul bemol, otteniamo il risultato:

$\underline{\underline{\text{Do}}}\,\times$	$\underline{\underline{\text{Re}}}\,\times$	$\underline{\underline{\text{Mi}}}\,\times$	$\underline{\underline{\text{Fa}}}\,\times$	$\underline{\underline{\text{Sol}}}\,\times$	$\underline{\underline{\text{La}}}\,\times$	$\underline{\underline{\text{Si}}}\,\times$
$\overline{\overline{\text{Do}}}\,\flat\flat$	$\overline{\overline{\text{Re}}}\,\flat\flat$	$\overline{\overline{\text{Mi}}}\,\flat\flat$	$\overline{\overline{\text{Fa}}}\,\flat\flat$	$\overline{\overline{\text{Sol}}}\,\flat\flat$	$\overline{\overline{\text{La}}}\,\flat\flat$	$\overline{\overline{\text{Si}}}\,\flat\flat$

Nel quadro generale dei valori armonici segnai i $\times$ fino a tre comme sotto la serie di quinte, ed i $\flat\flat$ fino a tre comme sopra la stessa serie.

Digitized by Google

Finora trattammo della scala maggiore; la minore ci offre tre forme diverse, una ascendente, due discendenti:

Scala minore ascendente

	Do	Re	$\overline{\text{Mi}}\flat$	Fa	Sol	La	Si	Do
Rapp.	1	$\frac{9}{8}$	$\frac{6}{5}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{15}{8}$	2
Int.	$\frac{9}{8}$	$\frac{16}{15}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{16}{15}$	

Scala minore discendente

	Do	Re	$\overline{\text{Mi}}\flat$	Fa	Sol	$\overline{\text{La}}\flat$	$\overline{\text{Si}}\flat$	Do
Rapp.	1	$\frac{9}{8}$	$\frac{6}{5}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{8}{5}$	$\frac{9}{5}$	2
Int.	$\frac{9}{8}$	$\frac{16}{15}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{16}{15}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{10}{9}$	

ed anche:

	Do	Re	$\overline{\text{Mi}}\flat$	Fa	Sol	$\overline{\text{La}}\flat$	Si$\natural$	Do
Rapp.	1	$\frac{9}{8}$	$\frac{6}{5}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{8}{5}$	$\frac{15}{8}$	2
Int.	$\frac{9}{8}$	$\frac{16}{15}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{16}{15}$	$\frac{75}{64}$	$\frac{16}{15}$	

Qui troviamo un intervallo nuovo tra il $\overline{\text{La}}\flat$ e il $\underline{\text{Si}}\natural$: $\frac{75}{64}$. È quanto resta della terza maggiore quando le sia tolto il semitono maggiore: $\frac{5}{4} \times \frac{15}{16} = \frac{75}{64}$ (= Do-$\underline{\underline{\text{Re}}}\sharp$); aggiungendovi il noto intervallo $\frac{128}{125}$ (derivato dalla scomposizione del semitono maggiore in $\frac{25}{24}$ e $\frac{128}{125}$) avremo la terza minore: $\frac{75}{64} \times \frac{128}{125} = \frac{96}{80} = \frac{6}{5}$.

E nuovo intervallo ci dànno pure le due note $\overline{\text{Mi}}\flat$-$\underline{\text{Si}}$, la quinta aumentata, $\frac{25}{16}$, composta di due terze maggiori ($\underline{\text{Mi}}\flat$-Sol, Sol-$\underline{\text{Si}}$). Due terze minori invece ($\underline{\text{La}}$-Do, Do-$\overline{\text{Mi}}\flat$) dànno l'intervallo $\frac{36}{25}$, quinta grande diminuita, superiore di un comma alla quinta

Digitized by Google

piccola diminuita che trovammo tra il Si e il Fa nella scala maggiore.

Le tre terze minori (due naturali Si-Re e Fa-La♭, ed una pitagorica Re-Fa), che stanno tra il Si♯ e il La♭, presentano sommate l'intervallo di settima diminuita $\frac{128}{75}$:

$$\frac{6}{5} \times \frac{6}{5} \times \frac{32}{27} = \frac{1152}{675} = \frac{128}{75}.$$

Il sistema finora preso in esame si riferisce alla prima Do; prendendo un altro fondamentale tutto l'edifizio dovrebbe essere spostato in relazione ad esso, ciocchè riesce impossibile negli stromenti a tasto fisso. Si credette di rimediarvi col temperamento, ossia col dividere in dodici semitoni proporzionali l'intervallo di ottava. La teoria dell'inserzione di medî geometrici fra due numeri stabilisce per dodici medî tra 1 e 2 la formula:

$$\sqrt[12]{2}, \quad \sqrt[12]{2^2}, \quad \sqrt[12]{2^3}, \quad \sqrt[12]{2^4}, \quad \text{ecc.} \quad \left(\sqrt[12]{2} = 1{,}05946\right).$$

Quindi la gamma temperata coi decimali:

Do²	1,00000
Do♯ Re♭	1,05946
Re	1,12246
Re♯ Mi♭	1,18921
Mi	1,25992
Fa	1,33485
Fa♯ Sol♭	1,41422
Sol	1,49831
Sol♯ La♭	1,58740
La	1,68180
La♯ Si♭	1,78181
Si	1,88776
Do³	2,00000

Digitized by Google

Il Do♯ è crescente quasi un comma e mezzo, però vicinissimo all'armonico, il Re poco calante, il Re♯ crescente, vicinissimo all'armonico, il Mi pochissimo crescente, il Fa quasi giusto sebbene crescente, il Fa♯ crescente più di un comma, il Sol quasi giusto (cfr. il *NB.* sotto il Quadro dei suoni acustici) sebbene calante, il Sol♯ crescente più di un comma, il La poco crescente, il La♯ crescente più di due comme, e il Si poco crescente.

In riguardo al ♭, il Re♭ è calante poco più di un comma e mezzo, il Mi♭ poco calante, il Sol♭ calante più di un comma, il La♭ e il Si♭ pochissimo calanti.

Nessun rapporto dunque si mantiene giusto nella scala temperata eccetto l'ottava. Da ciò derivano gravi inconvenienti, specie per i suoni di combinazione, che nascono in basso dall'incontro periodico e regolare delle vibrazioni, e che risultano perfettamente armonici nei rapporti più semplici della scala naturale, mentre nella temperata diventano stonatissimi. La polifonia moderna, con ogni possibile modulazione, compensa forse lo svantaggio, ma la musica del cinquecento, per non perdere il suo significato mai abbastanza apprezzabile, richiede assolutamente un'esecuzione basata sulla scala naturale.

Presento ora il quadro generale dei principali suoni acustici. I decimali, traducendo i rapporti in differenze, lasciano scorgere a colpo d'occhio l'altezza relativa di ogni suono. Trascurai di segnare i logaritmi, che chiunque può trovare facilmente servendosi delle tavole comuni a base 10 (log. decimali, o di Briggs). I logaritmi a base 2 offrono il vantaggio che i suoni delle varie ottave si esprimono solo col mutare la caratteristica, mentre la mantissa resta inalterata; risultano dividendo i logaritmi di Briggs per il logaritmo di 2. I logaritmi a base $\sqrt[12]{2}$ dànno invece pei dodici semitoni della scala temperata numeri interi (0, 1, 2, ecc. al 12); si trovano nella stessa maniera, ossia col dividere i logaritmi decimali per il logaritmo di $\sqrt[12]{2}$ = log. di 1,05946.

Digitized by Google

Suono	Grado d'affinità colla prima	Rapporto	Rapp. trad. in decimali		Sistema temperato di 12 gradi $\left(\sqrt[12]{2},\ \sqrt[12]{2^2},\ \sqrt[12]{2^5},\ \text{ecc.}\right)$
Do²	Prima	$\frac{1}{1}$	1,00000		1,00000
Si ♯	$\frac{T, 8Q}{5O}$	$\frac{32805}{32768}$	1,00112	schisma	
Re ♭♭	$\frac{3O}{2T, 4Q}$	$\frac{2048}{2025}$	1,01136	diaschisma	
Do	$\frac{4Q}{T, 3O}$	$\frac{81}{80}$	1,0125	comma sintonico	
Si ♯	$\frac{12Q}{7O}$	$\frac{531441}{524288}$	1,01364	comma pitagorico	
Re ♭♭	$\frac{O}{3T}$	$\frac{128}{125}$	1,024	(diff. tra il semit. crom. e il diat.)	
Do	$\frac{8Q}{2T, 4Q}$	$\frac{6561}{6400}$	1,02515		
Do ♯	$\frac{3T, 3O}{5Q}$	$\frac{250}{243}$	1,0288		
Do ♯	$\frac{2T}{Q}$	$\frac{25}{24}$	1,04167	semitono min. (cromatico)	
Si ×	$\frac{3T, 7Q}{4O}$	$\frac{820125}{786432}$	1,04284		
Re ♭	$\frac{3O}{5Q}$	$\frac{256}{243}$	1,05349	semitono pitag. (Limma)	
Do ♯	$\frac{T, 3Q}{2O}$	$\frac{135}{128}$	1,05468		
Si ×	$\frac{2T, 11Q}{6O}$	$\frac{13286025}{12582912}$	1,05587		
					1,05946 (Do♯Re♭)
Do♯ Re♭	17° arm.	$\frac{17}{16}$	1,0625		
Re ♭	$\frac{O}{T, Q}$	$\frac{16}{15}$	1,06666	semit. magg. (diatonico)	
Do ♯	$\frac{7Q}{4O}$	$\frac{2187}{2048}$	1,06787	apotome	

Digitized by Google

Suono	Grado d'affinità colla prima	Rapporto	Rapp. trad. in decimali		Sistema temperato di dodici gradi
Si ×	T, 15Q / 8O	215233605 / 201326592	1,06907		
Re ♭	3Q / 2T, O	27 / 25	1,08		
Si ×	19Q / 10O	1162261467 / 1073741824	1,08244		
Re ♭	7Q / 3T, 3O	2187 / 2000	1,0935		
Re	2T, 3O / 6Q	800 / 729	1,0974		
Do ×	3T, 2Q / 2O	1125 / 1024	1,09863		
Mi ♭♭	6O / 10Q	65536 / 59049	1,10985		
Re	T, O / 2Q	10 / 9	1,11111	tono minore	
Do ×	2T, 6Q / 4O	18225 / 16384	1,11236		
					1,12246 (Re)
Mi ♭♭	3O / T, 6Q	4096 / 3645	1,12372		
Re	2Q / O	9 / 8	1,125	tono maggiore	
Do ×	T, 10Q / 6O	295245 / 262144	1,12627		
Mi ♭♭	2O / 2T, 2Q	256 / 225	1,13776		
Re	6Q / T, 3O	729 / 640	1,13906		
Do ×	14Q / 8O	4782969 / 4194304	1,14035		
Mi ♭♭	2Q / 3T	144 / 125	1,152		

Digitized by Google

Suono	Grado d'affinità colla prima	Rapporto	Rapp. trad. in decimali		Sistema temperato di dodici gradi
Re	10 Q / 2T, 5 O	59049 / 51200	1,1533		
Re ♯	3 T, O / 3 Q	125 / 108	1,1574		
Fa ♭♭	9 O / 15 Q	16777216 / 14348907	1,16923		
Re ♯	2T, Q / O	75 / 64	1,17187		
Fa ♭♭	7 O / T, 11 Q	3145728 / 2657205	1,18384		
Mi ♭	2 O / 3 Q	32 / 27	1,18518	terza minore pitagorica	
Re ♯	T, 5 Q / 3 O	1215 / 1024	1,18652		
Re ♯ Mi ♭	19° arm.	19 / 16	1,1875		
					1,18921 (Re♯Mi♭)
Fa ♭♭	5 O / 2T, 7 Q	196608 / 164025	1,19864		
Mi ♭	Q / T	6 / 5	1,2	terza minore naturale	
Re ♯	9 Q / 5 O	19683 / 16384	1,20135		
Fa ♭♭	3 O / 3T, 3 Q	12288 / 10125	1,21363		
Mi ♭	5 Q / 2T, 2 O	243 / 200	1,215		
Mi	3T, 3O / 8 Q	8000 / 6561	1,21932		
Mi ♭	9 Q / 3T, 4 O	19683 / 16000	1,23019		
Mi	2T, O / 4 Q	100 / 81	1,23456		

Digitized by Google

Suono	Grado d'affinità colla prima	Rapporto	Rapp. trad. in decimali		Sistema temperato di dodici gradi
Re ×	3T, 4Q / 3O	10125 / 8192	1,23596		
Fa ♭	5O / 8Q	8192 / 6561	1,24859		
Mi	T / 1	5 / 4	1,25	terza maggiore naturale	
Re ×	2T, 8Q / 5O	164025 / 131072	1,25141		
					1,25992 (Mi)
Fa ♭	3O / T, 4Q	512 / 405	1,2642		
Mi	4Q / 2O	81 / 64	1,26562	terza maggiore pitagorica	
Re ×	T, 12Q / 7O	2657205 / 2097152	1,26705		
Fa ♭	O / 2T	32 / 25	1,28		
Mi	8Q / T, 5O	6561 / 5120	1,28144		
Re ×	16Q / 9O	43046721 / 33554432	1,28289		
Fa ♭	4Q / 3T, O	162 / 125	1,296		
Mi	12Q / 2T, 7O	531441 / 409600	1,29746		
Fa	2T, 6O / 9Q	25600 / 19683	1,30062		
Mi ♯	3T / Q	125 / 96	1,30208		
Fa	21° arm.	21 / 16	1,3125		
Sol ♭♭	8O / 13Q	2097152 / 1594323	1,31538		

Digitized by Google

Suono	Grado d'affinità colla prima	Rapporto	Rapp. trad. in decimali		Sistema temperato di dodici gradi
Fa	T, 2 O / 5 Q	320 / 243	1,31687		
Mi ♯	2T, 3 Q / 2 O	675 / 512	1,3184		
Sol ♭♭	6 O / T, 9 Q	121072 / 98415	1,33182		
Fa	O / Q	4 / 3	1,33333	quarta giusta	
					1,33485 (Fa)
Mi ♯	T, 7 Q / 4 O	10935 / 8192	1,33483		
Sol ♭♭	4 O / 2T, 5 Q	8192 / 6075	1,34847		
Fa	3 Q / T, O	27 / 20	1,35	quarta falsa	
Mi ♯	11 Q / 6 O	177147 / 131072	1,35152		
Sol ♭♭	2 O / 3T, Q	512 / 375	1,36533		
Fa	7 Q / 2T, 3 O	2187 / 1600	1,36687		
Fa ♯	3T, 3 O / 6 Q	1000 / 729	1,37174		
Fa ♯ Sol ♭	11e arm.	11 / 8	1,375		
Fa ♯	2T, O / 2 Q	25 / 18	1,38888	quarta piccola aumentata	
Mi ×	3T, 6 Q / 4 O	273375 / 196608	1,39045		
Sol ♭	4 O / 6 Q	1024 / 729	1,40466		
Fa ♯	T, 2 Q / O	45 / 32	1,40625	quarta grande aumentata	

Digitized by Google

Suono	Grado d'affinità colla prima	Rapporto	Rapp. trad. in decimali		Sistema temperato di dodici gradi
Mi ×	2T,10Q / 6O	4428675 / 3145728	1,40783		
					1,41422 (Fa♯Sol♭)
Sol ♭	2O / T,2Q	64 / 45	1,42222	quinta piccola diminuita	
Fa ♯	6Q / 3O	729 / 512	1,42382		
Mi ×	T,14Q / 8O	23914845 / 16777216	1,42543		
Fa ♯	23° arm.	23 / 16	1,4375		
Sol ♭	2Q / 2T,2O	36 / 25	1,44	quinta grande diminuita	
Mi ×	18Q / 10O	387420489 / 268435456	1,44325		
Sol ♭	6Q / 3T,2O	729 / 500	1,458		
Sol	2T,4Q / 2O	3200 / 2187	1,46319		
Fa ×	3T,Q / O	375 / 256	1,46484		
La ♭♭	7O / 11Q	262144 / 177147	1,4798		
Sol	T,2O / 3Q	40 / 27	1,48148	quinta falsa	
Fa ×	2T,5Q / 3O	6075 / 4096	1,48315		
La ♭♭	5O / T,7Q	16384 / 10935	1,49829		
					1,49831 (Sol)
Sol	Q / 1	3 / 2	1,5	quinta giusta	
Fa ×	T,9Q / 5O	98415 / 65536	1,50169		

Digitized by Google

Suono	Grado d'affinità colla prima	Rapporto	Rapp. trad. in decimali		Sistema temperato di dodici gradi
La 𝄫	3 O / 2T, 3 Q	1024 / 675	1,51703		
Sol	5 Q / T, 2 O	243 / 160	1,51875		
Fa ×	13 Q / 7 O	1594323 / 1048576	1,52046		
La 𝄫	Q, O / 3 T	192 / 125	1,536		
Sol	9 Q / 2T, 6 O	19683 / 12800	1,53774		
Sol ♯	3T, 2 O / 4 Q	125 / 81	1,54322		
Sol ♯	2 T / 1	25 / 16	1,5625	(25° arm.) quinta aumentata	
La ♭	3 O / 4 Q	128 / 81	1,58024	sesta minore pitagorica	
Sol ♯	T, 4 Q / 2 O	405 / 256	1,58203		
					1,58740 (Sol♯ La♭)
La ♭	O / T	8 / 5	1,6	sesta minore	
Sol ♯	8 Q / 4 O	6561 / 4096	1,6018		
La ♭	4 Q / 2T, O	81 / 50	1,62		
Sol♯ La♭	18° arm.	13 / 8	1,625		
La	3T, 5 O / 9 Q	32000 / 19683	1,62576		
La ♭	8 Q / 3T, 3 O	6561 / 4000	1,64025		
La	2T, 3 O / 5 Q	400 / 243	1,64609		

Digitized by Google

Suono	Grado d'affinità colla prima	Rapporto	Rapp. trad. in decimali		Sistema temperato di dodici gradi
Sol ×	3T, 3Q / 2O	3375 / 2048	1,64794		
Si ♭♭	6O / 9Q	32768 / 19683	1,66479		
La	T, O / Q	5 / 3	1,66666	sesta maggiore	
Sol ×	2T, 7Q / 5O	54675 / 32768	1,66854		
Si ♭♭	4O / T, 5Q	2048 / 1215	1,6856		1,68180 (La)
La	3Q / O	27 / 16	1,6875	sesta magg. pitagorica (eccedente di un comma)	
Sol ×	T, 11Q / 7O	885735 / 524288	1,6894		
Si ♭♭	2O / 2T, Q	128 / 75	1,70667	settima dimin.	
La	7Q / T, 3O	2187 / 1280	1,70859		
Sol ×	15Q / 8O	14348907 / 8388608	1,71052		
Si ♭♭	3Q / 3T	216 / 125	1,728		
La	11Q / 2T, 5O	177147 / 102400	1,72995		
La	3T, O / 2Q	125 / 72	1,73611		
La ♯ Si ♭	7° arm.	7 / 4	1,75		
Do ♭♭	9O / 14Q	8388608 / 4782969	1,75385		
La ♯	2T, 2Q / O	225 / 128	1,75781		

Digitized by Google

Suono	Grado d'affinità colla prima	Rapporto	Rapp. trad. in decimali		Sistema temperato di dodici gradi
$\overline{\text{Do}}\,\flat\flat$	$\frac{7\,O}{T,10\,Q}$	$\frac{1572864}{885735}$	1,77577		
Si $\flat$	$\frac{2\,O}{2\,Q}$	$\frac{16}{9}$	1,77778	settima minore piccola	
$\underline{\text{La}}\,\sharp$	$\frac{T,6\,Q}{3\,O}$	$\frac{3645}{2048}$	1,77978		
					1,78181 (La $\sharp$ Si $\flat$)
$\overline{\overline{\text{Do}}}\,\flat\flat$	$\frac{5\,O}{2T,6\,Q}$	$\frac{98304}{54675}$	1,79797		
$\overline{\text{Si}}\,\flat$	$\frac{2\,Q}{T}$	$\frac{9}{5}$	1,8	settima minore grande	
La $\sharp$	$\frac{10\,Q}{5\,O}$	$\frac{59049}{32768}$	1,80203		
$\overline{\overline{\overline{\text{Do}}}}\,\flat\flat$	$\frac{3\,O}{3T,2\,Q}$	$\frac{6144}{3375}$	1,82044		
$\overline{\overline{\text{Si}}}\,\flat$	$\frac{6\,Q}{2T,2\,O}$	$\frac{729}{400}$	1,8225		
$\underline{\underline{\text{Si}}}$	$\frac{3T,3O}{7\,Q}$	$\frac{4000}{2187}$	1,829		
$\overline{\overline{\overline{\text{Si}}}}\,\flat$	$\frac{10\,Q}{3T,4\,O}$	$\frac{59049}{32000}$	1,84528		
$\underline{\underline{\text{Si}}}$	$\frac{2T,2O}{3\,Q}$	$\frac{50}{27}$	1,85185		
$\underline{\underline{\underline{\text{La}}}}\,\times$	$\frac{3T,5\,Q}{3\,O}$	$\frac{30375}{16384}$	1,85393		
Do $\flat$	$\frac{5\,O}{7\,Q}$	$\frac{4096}{2187}$	1,87288		
$\underline{\text{Si}}$	$\frac{T,Q}{1}$	$\frac{15}{8}$	1,875	settima magg.	
$\underline{\underline{\text{La}}}\,\times$	$\frac{2T,9\,Q}{5\,O}$	$\frac{492075}{262144}$	1,87711		
					1,88776 (Si)
$\overline{\text{Do}}\,\flat$	$\frac{3\,O}{T,3\,Q}$	$\frac{256}{135}$	1,89629		

Digitized by Google

Suono	Grado d'affinità colla prima	Rapporto	Rapp. trad. in decimali	Sistema temperato di dodici gradi
Si	$\frac{5\,Q}{2\,O}$	$\frac{243}{128}$	1,89843	
La ×	$\frac{T,13\,Q}{8\,O}$	$\frac{7971615}{4194304}$	1,90057	
Do ♭	$\frac{Q,0}{2\,T}$	$\frac{48}{25}$	1,92	
Si	$\frac{9\,Q}{T,4\,O}$	$\frac{19683}{10240}$	1,92217	
La ×	$\frac{17\,Q}{9\,O}$	$\frac{129140163}{67108864}$	1,92433	
Do ♭	$\frac{5\,Q}{3T,0}$	$\frac{243}{125}$	1,944	
Si	$\frac{13\,Q}{2T,6\,O}$	$\frac{1594323}{819200}$	1,94619	
Do	$\frac{2T,5\,O}{8\,Q}$	$\frac{12800}{6561}$	1,95091	
Si ♯	$\frac{3\,T}{1}$	$\frac{125}{64}$	1,95313	
Re ♭♭	$\frac{8\,O}{12\,Q}$	$\frac{1048576}{531441}$	1,97307	
Do	$\frac{T,3\,O}{4\,Q}$	$\frac{160}{81}$	1,9753	
Si ♯	$\frac{2T,4\,Q}{2\,O}$	$\frac{2025}{1024}$	1,97754	
Re ♭♭	$\frac{6\,O}{T,8\,Q}$	$\frac{65536}{32805}$	1,99774	
Do^3	$\frac{0}{1}$	$\frac{2}{1}$	2,00000	2,00000 (Do^3)

NB. — Il più piccolo valore calcolato è lo schisma (da σχίζω, *separare*) (Do-Si ♯) $\frac{32805}{32768}$, mentre il diaschisma (Do-Re ♭♭) $\frac{2048}{2025}$ rappresenta ciò che resta del comma (Do-Do) quando gli sia sottratto lo schisma. Quindi:

$$\frac{32805}{32768} \times \frac{2048}{2025} = \frac{6718464}{6635520} = \frac{81}{80};$$

e naturalmente: Do-Si ♯ = Re ♭♭-Do. Lo schisma costituisce pure il rapporto quasi preciso del Sol del sistema temperato col Sol matematico $\frac{3}{2}$ $\left(1{,}49831 \times \frac{32805}{32768} = 1{,}50000181\right)$.

Digitized by Google

Riassunto della scomposizione dei principali intervalli.

Comma sintonico.

$$\overset{\frac{81}{80}}{\overbrace{\frac{32805}{32768} \times \frac{2048}{2025}}}$$

Schisma — Diaschisma (1)

Terze pitagoriche

$$\overbrace{\frac{81}{64} \times \frac{81}{64} \times \frac{81}{64}} = \frac{531441}{262144}$$

$$\overbrace{\text{Ottava } \frac{2}{1} \times \frac{531441}{524288}}$$

Comma pitagorico

Semitono maggiore, o diatonico.

$$\overset{\frac{16}{15}}{\overbrace{\frac{25}{24} \times \frac{128}{125}}}$$

Semit. minore, o cromat. — Diff. tra il sem. diat. e il crom.

Tono minore.

$$\overset{\frac{10}{9}}{\overbrace{\frac{16}{15} \times \frac{25}{24}}}$$

Sem. diatonico — Sem. cromatico

Tono maggiore.

$$\overset{\frac{9}{8}}{\overbrace{\frac{16}{15} \times \underbrace{\frac{25}{24} \times \frac{81}{80}}_{\frac{135}{128}}}} \qquad \overset{\frac{9}{8}}{\overbrace{\underbrace{\frac{27}{25} \times \frac{25}{24}}_{\frac{16}{15} \times \frac{81}{80}}}} \qquad \text{Apotome} \quad \overset{\frac{9}{8}}{\overbrace{\underbrace{\frac{2187}{2048} \times \frac{256}{243}}_{\frac{25}{24} \times \frac{81}{80} \times \frac{81}{80}}}} \quad \text{Limma} \quad \underbrace{\frac{16}{15} \times \frac{80}{81}}$$

(1) Vincentio Galilei, nel *Dialogo della musica antica et della moderna*, parla erroneamente dello schisma e del diaschisma, facendo del primo la metà del comma pitagorico e del secondo la metà del limma, mentre riconosce che il comma pitagorico eccede il sintonico dell'intervallo $\frac{32805}{32768}$, che costituisce precisamente lo schisma.

Digitized by Google

Seconda aumentata.

$$\text{Terza maggiore } \frac{5}{4}\times\frac{15}{16} \quad \overbrace{= \text{Terza minore } \frac{6}{5}\times\frac{125}{128}}^{\frac{75}{64}\left(\frac{9}{8}\times\frac{25}{24}\right)}$$

Terza min. pitagorica $\overbrace{\frac{10}{9}\times\frac{16}{15}}^{\frac{32}{27}}$

T. min. naturale $\overbrace{\frac{9}{8}\times\frac{16}{15}}^{\frac{6}{5}\left(\frac{5}{4}\times\frac{24}{25}\right)}$

T. magg. $\overbrace{\frac{9}{8}\times\frac{10}{9}}^{\frac{5}{4}}$

T. magg. pitagorica. $\overbrace{\frac{9}{8}\times\frac{10}{9}\times\frac{81}{80}=\frac{9}{8}\times\frac{9}{8}}^{\frac{81}{64}\left(\frac{5}{4}\times\frac{81}{80}\right)}$

Quarta giusta $\overbrace{\frac{5}{4}\times\frac{16}{15}=\frac{9}{8}\times\frac{10}{9}\times\frac{16}{15}}^{\frac{4}{3}}$

Quarta falsa $\overbrace{\frac{5}{4}\times\frac{16}{15}\times\frac{81}{80}=\frac{9}{8}\times\frac{9}{8}\times\frac{16}{15}}^{\frac{27}{20}}$

Quarta piccola aumentata $\overbrace{\frac{5}{4}\times\frac{10}{9}=\frac{9}{8}\times\frac{10}{9}\times\frac{16}{15}\times\frac{25}{24}}^{\frac{25}{18}}$

Quarta grande aumentata $\overbrace{\frac{5}{4}\times\frac{9}{8}=\frac{9}{8}\times\frac{10}{9}\times\frac{16}{15}\times\frac{25}{24}\times\frac{81}{80}}^{\frac{45}{32}}$

Quinta picc. diminuita $\overbrace{\frac{9}{8}\times\frac{10}{9}\times\frac{16}{15}\times\frac{16}{15}}^{\overbrace{\frac{6}{5}\times\frac{32}{27}}^{\frac{64}{45}}}$

Quinta grande diminuita $\overbrace{\frac{9}{8}\times\frac{9}{8}\times\frac{16}{15}\times\frac{16}{15}}^{\overbrace{\frac{6}{5}\times\frac{6}{5}}^{\frac{36}{25}\left(\frac{64}{45}\times\frac{81}{80}\right)}}$

Digitized by Google

Quinta naturale falsa

$$\frac{40}{27}\left(\frac{3}{2}\times\frac{80}{81}\right)$$

$$\frac{5}{4}\times\frac{32}{27}$$

$$\frac{9}{8}\times\frac{10}{9}\times\frac{10}{9}\times\frac{16}{15}$$

Quinta giusta

$$\frac{3}{2}$$

$$\frac{5}{4}\times\frac{6}{5}$$

$$\frac{9}{8}\times\frac{9}{8}\times\frac{10}{9}\times\frac{16}{15}$$

Quinta aumentata

$$\frac{25}{16}$$

$$\frac{5}{4}\times\frac{5}{4}$$

$$\frac{9}{8}\times\frac{9}{8}\times\frac{10}{9}\times\frac{10}{9}$$

Sesta minore pitagorica

$$\frac{128}{81}$$

$$\frac{5}{4}\times\frac{32}{27}\times\frac{16}{15}$$

Sesta minore

$$\frac{8}{5}$$

$$\frac{5}{4}\times\frac{6}{5}\times\frac{16}{15}$$

Sesta maggiore

$$\frac{5}{3}$$

$$\frac{5}{4}\times\frac{6}{5}\times\frac{10}{9}$$

Sesta maggiore pitagorica

$$\frac{27}{16}$$

$$\frac{5}{4}\times\frac{6}{5}\times\frac{9}{8}$$

Settima dimin.

$$\frac{128}{75}$$

$$\frac{6}{5}\times\frac{6}{5}\times\frac{32}{27}$$

Settima min. picc.

$$\frac{16}{9}$$

$$\frac{2}{1}\times\frac{8}{9}$$

$$\frac{3}{2}\times\frac{32}{27}$$

Sett. min. grande

$$\frac{9}{5}$$

$$\frac{2}{1}\times\frac{9}{10}$$

$$\frac{3}{2}\times\frac{6}{5}$$

Settima magg. piccola

$$\frac{50}{27}\left(\frac{15}{8}\times\frac{80}{81}\right)$$

$$\frac{2}{1}\times\frac{25}{27}$$

$$\frac{3}{2}\times\frac{10}{9}\times\frac{10}{9}$$

Sett. maggiore

$$\frac{15}{8}$$

$$\frac{2}{1}\times\frac{15}{16}$$

$$\frac{3}{2}\times\frac{5}{4}$$

Sett. magg. grande

$$\frac{48}{25}$$

$$\frac{2}{1}\times\frac{24}{25}$$

$$\frac{3}{2}\times\frac{5}{4}\times\frac{128}{125}$$

Digitized by Google

La scala pitagorica riesce costituita:

	Do	Re	Mi	Fa	Sol	La	Si	Do
Rapp.	1	$\frac{9}{8}$	$\frac{81}{64}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{27}{16}$	$\frac{243}{128}$	2
Int.		$\frac{9}{8}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{256}{243}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{256}{243}$

Sono le note della serie di quinte; il Mi, il La e il Si crescono quindi di un comma sui suoni della scala naturale. Il semitono $\frac{256}{243}$, detto limma, che divide i cinque toni interi, cala di un comma dal nostro semitono maggiore, e cresce di quasi un comma dal semitono minore. Sottratto il limma dal tono intero, resta l'apotome, pochissimo crescente dal semitono maggiore.

Pare che la gamma primitiva dei chinesi e dei gaeli fosse:

	Do	Re	Fa	Sol	Si♭	Do
Rapp.	1	$\frac{9}{8}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{16}{9}$	2
Int.		$\frac{9}{8}$	$\frac{32}{27}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{32}{27}$	$\frac{9}{8}$

Essa forma nel suo insieme una serie di quinte: Si♭ - Fa - Do - Sol - Re; ma le relazioni fra le diverse note non lasciano dominare una tonica.

Anche presso i greci si trovano traccie di simili lacune nelle gamme. Terpandro aggiunse tre corde alla lira antica in modo che i suoni estremi fossero all'ottava:

Tetracordo				Tricordo		
Do	Re	Mi	Fa	Sol	La	Do

Sarebbe la nostra scala maggiore senza settima.

Secondo Nicomaco, nell'eptacordo dorico, anteriore a Pitagora, manca pure il Si:

Tetracordo				Tricordo		
Mi	Fa	Sol	La	Do	Re	Mi

Digitized by Google

Plutarco Olimpio ci dice che al suo tempo erano in uso tricordi che presentavano una gamma di cinque suoni:

$$\overbrace{\text{Do Re Fa}} \quad \overbrace{\text{Sol La Do}}$$

Questa gamma poteva arricchirsi in due maniere. Era logico intercalarvi due suoni per mezzo delle quinte: Terpandro vi aggiunse il Mi, colla quinta La-Mi, e Pitagora il Si, colla quinta Mi-Si. Ma si ricorse anche ad un altro mezzo, meno razionale, la divisione, cioè, in due parti del tono intero, più facile all'orecchio della divisione di un tono e mezzo, e il tricordo divenne tetracordo cromatico:

$$\overbrace{\text{Do Do}\sharp\ \text{Re Fa}} \quad \overbrace{\text{Sol Sol}\sharp\ \text{La Do}},$$

in opposizione ai tetracordi diatonici Do Re Mi Fa (Lidio), Re Mi Fa Sol (Frigio), e Mi Fa Sol La (Dorico). Plutarco Olimpio trasse dal tetracordo Dorico il tricordo Mi Fa La, detto enarmonico, con cui si stabilisce la scala:

$$\begin{array}{lcccccc} & \overbrace{\text{Mi}} & \overbrace{\text{Fa}} & \overbrace{\text{La}} & & \overbrace{\text{Si}} & \overbrace{\text{Do}} & \overbrace{\text{Mi}} \\ \text{cogl'int. in toni:} & \frac{1}{2} & 2 & 1 & & \frac{1}{2} & 2 & \end{array}$$

Si divise poi l'intervallo più piccolo in quarti di tono per formare i tetracordi:

$$\begin{array}{lcccccccc} & \overbrace{\text{Mi}} & \overbrace{\text{Mi}\ast} & \overbrace{\text{Fa}} & \overbrace{\text{La}} & & \overbrace{\text{Si}} & \overbrace{\text{Si}\ast} & \overbrace{\text{Do}} & \overbrace{\text{Mi}} \\ & \frac{1}{4} & \frac{1}{4} & 2 & 1 & & \frac{1}{4} & \frac{1}{4} & 2 & \end{array},$$

sistema singolarissimo, caduto già in disuso al tempo di Aristosseno. Però l'innovazione di Olimpio segnò un progresso notevole nello sviluppo della scala col far prevalere la terza maggiore, mentre fino allora nei tricordi risuonava soltanto la terza minore.

Fissata la scala, ogni suono di essa divenne primo di una serie diatonica che stabiliva modi speciali (Do *Lidio*, Re *Frigio*,

Digitized by Google

Mi *Dorico*, Fa *Ipolidio* o *Sintonolidio*, Sol *Ipofrigio* o *Ionico*, La *Ipodorico, Eolio* o *Locridio,* Si *Misolidio*); questi modi improntavano la melodia di carattere diverso, senza però farvi spiccare, a mio avviso, una tonica determinata quale la richiede il sentimento moderno.

Infatti in un ambito qualunque di suoni (modo) il canto può spiegarsi assumendo tinta diversa dalla diversa posizione degli intervalli; ma la tonica nel dorico, ad esempio, non potrà essere nettamente determinata per noi se non col Re ♯, e, se si voglia l'accordo completo sulla dominante, anche col Fa ♯. Conviene però notare che i greci consideravano le scale dall'acuto al grave, cosicchè nel modo Dorico e Misolidio il secondo grado ascendente poteva assumervi l'ufficio di settima maggiore discendente; sarebbe proprio il rovescio del sistema nostro, ma l'orecchio poteva esservi educato. In tal caso però non troviamo spiegazione plausibile per gli altri modi. Se in essi non ammettiamo sempre la stessa tonica, Do, evidentissima nel Lidio, possiamo calcolare il Frigio e l'Ipodorico quali forme della nostra scala minore discendente; il Dorico e il Misolidio quali forme più accentuate della stessa scala, purchè si faccia ♯ il Fa nel secondo; e l'Ipolidio e l'Ipofrigio come scale maggiori che tenderebbero alla quinta ed alla quarta: una specie di effetto permanente di cadenza plagale.

Pel canto-fermo furono adottati i modi greci, sotto altro nome e cogli intervalli della scala naturale. Si dissero autentici quando il pentacordo comprendeva le prime cinque note, plagali quando il pentacordo era trasportato al disopra. Le finali e le dominanti erano determinate, ma non nel senso moderno della parola (1), come si potrà scorgere facilmente dal quadro (F finale, D dominante):

---

(1) Finale e dominante nel canto-fermo vanno intese come note legate fra loro in maniera da costituire la risuonanza caratteristica, la ripercussione * principale del modo.

* Dal latino *repercutere*, battere con insistenza.

Digitized by Google

I	aut.	re mi fa sol la si do re (pentacordo) F D	Dorico (Protos)
II	plag.	la si do re mi fa sol la (pentacordo) F D	Ipodorico
III	aut.	mi fa sol la si do re mi F D	Frigio (Deuteros)
IV	plag.	si do re mi fa sol la si F D	Ipofrigio
V	aut.	fa sol la si do re mi fa F D	Lidio (Tritos)
VI	plag.	do re mi fa sol la si do F D	Ipolidio
VII	aut.	sol la si do re mi fa sol F D	Misolid. (Tetartos)
VIII	plag.	re mi fa sol la si do re F D	Ipomisolidio

Quando il Si doveva divenire ♭ per evitare l'intervallo di tritono, i modi si notavano una quinta sopra e divenivano *trasportati,* senza che lo spostamento avesse da influire sull'intonazione della melodia, che restava nelle note medie alla portata di tutte le voci. Quindi i modi:

IX	aut.	la si do re mi fa sol la F D	Eolio (Dorico trasp.)
X	plag.	mi fa sol la si do re mi F D	Ipoeolio (Ipod. trasp.)
XI	aut.	si do re mi fa sol la si F D	Frigio trasportato
XII	plag.	fa sol la si do re mi fa F D	Ipofrigio trasportato
XIII	aut.	do re mi fa sol la si do F D	Ionio (Lidio trasp.)
XIV	plag.	sol la si do re mi fa sol F D	Ipoionio (Ipolid. trasp.)

Digitized by Google

Conviene notare che l'*ambitus* (estensione d'una melodia) comprendeva dieci note, cioè una nota sopra ed una nota sotto le scale segnate; l'aggiunta in basso era indispensabile nei modi autentici per ottenere belle formule finali. Molte melodie però, le antiche ad esempio, quantunque bellissime, non hanno l'estensione di dieci note. Nel Lidio non si ammetteva il mezzo tono sotto la finale perchè con esso la melodia avrebbe assunto un carattere fiacco, molle, sdolcinato, contrario al sentimento del canto-fermo. In altre parole, si noti bene, non si riconosceva l'importanza della settima maggiore. Si può comprendere tale sistema, destinato esclusivamente al canto.

Ma quando cominciò a svilupparsi la polifonia coll'intendimento di creare un tutto omogeneo, anzichè di accozzare melodie diverse, si riconobbe quale potenza avesse la settima per stabilire quella tonalità a cui doveva sempre riferirsi l'armonia per avere una espressione.

Messa in uso la settima maggiore nei modi del canto-fermo, spiccarono la tonica e la dominante vere, e adagio adagio si determinarono due sole forme di scale, nettamente caratteristiche.

Più tardi disgraziatamente non potè mantenersi nella sua purezza la scala naturale, che nella combinazione dei suoni produce tesori d'armonia; oggi le alte concezioni dell'arte moderna non ci lasciano che rimpianger troppo una perfezione ideale.

Se l'analisi delle gamme non conduce ad un risultato pratico, e dimostra solo inevitabile la comparsa del temperamento nell'evoluzione compiuta dall'arte musicale, lo studio dei suoni di combinazione (1), invece, non è privo d'interesse e d'importanza per varie considerazioni. Con esso è posta sotto nuova luce la maravigliosa architettura della scala naturale, che sarà sempre da preferirsi alla temperata quando i mezzi lo permettano; con

---

(1) Il suono di combinazione, sempre debolissimo, è stabilito dalla differenza dei numeri che rappresentano i suoni combinati.

Digitized by Google

esso si rileva quale carattere assuma spesso la riunione di due suoni; con esso si spiega la perfetta sonorità dell'accordo maggiore, e la confusa, indecisa, espressione del minore: con esso si capisce come e perchè la diversa collocazione delle note nell'accordo riesca più o meno efficace per renderlo robusto, pieno, pastoso; con esso finalmente si può rendersi conto di molte leggi fissate dal genio dei compositori.

Chiudo adunque le mie note col dettagliare per due ottave i suoni di combinazione nei principali intervalli acustici e in diverse forme di accordo. Chi ne fosse curioso potrà facilmente applicare la teoria alle ottave superiori ed ai rivolti, e spingere non inutilmente le indagini sul campo vastissimo degli accordi dissonanti.

Digitized by Google

Suoni di combinazione (o di differenza) dei principali intervalli.

Scala naturale. *Scala temperata.*

Sem. cromatico

Do - Do♯ $\frac{25}{24}$ Fa $\frac{24}{1}$

IIª min. piccola
Sem. diatonico

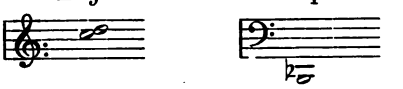
Do - Re♭ $\frac{16}{15}$ Re♭ $\frac{16}{1}$

IIª min. grande

Do - Re♭ $\frac{27}{25}$ Fa♭ $\frac{25}{2}$

IIª magg. picc.
Tono minore

Do - Re $\frac{10}{9}$ Si♭ $\frac{9}{1}$

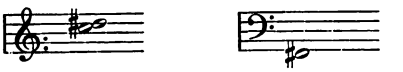


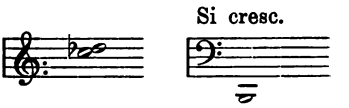
IIª magg. grande
Tono maggiore

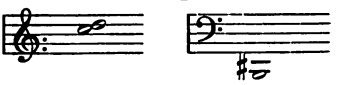
Do - Re $\frac{9}{8}$ Do $\frac{8}{1}$

IIª aumentata

Do - Re♯ $\frac{75}{64}$ Fa♯ 11° arm. $\frac{64}{11}$







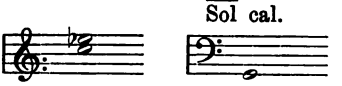
Digitized by Google

Scala naturale. *Scala temperata.*

III^a min. pitag.

Do - Mi♭ $\frac{32}{27}$ Sol $\frac{27}{5}$

Sol cal.



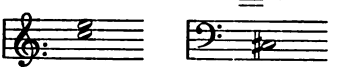
III^a min. natur.

Do - $\overline{\text{Mi}}$♭ $\frac{6}{5}$ $\overline{\text{La}}$♭ $\frac{6}{1}$

III^a magg. nat.

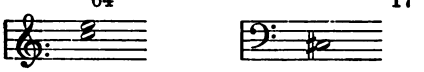
Do - Mi $\frac{5}{4}$ Do $\frac{4}{1}$

Do♯



III^a magg. pit.

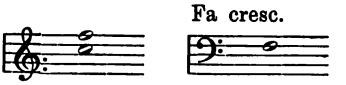
Do - Mi $\frac{81}{64}$ Do♯ 17° arm. $\frac{64}{17}$



IV^a giusta

Do - Fa $\frac{4}{3}$ Fa $\frac{4}{1}$

Fa cresc.



IV^a falsa

Do - $\overline{\text{Fa}}$ $\frac{27}{20}$ Sol♭ $\frac{20}{7}$

IV^a picc. aument.

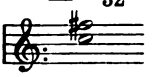
Do - Fa♯ $\frac{25}{18}$ Sol♯ cal. $\frac{18}{7}$

Digitized by Google

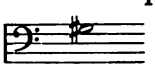
Scala naturale.

IV^a grande aum.

Do - Fa♯ $\frac{45}{32}$

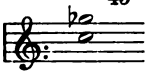


Sol♯ 13° arm. $\frac{32}{13}$

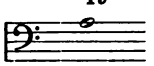


V^a picc. dimin.

Do - Sol♭ $\frac{64}{45}$

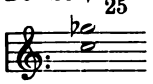


La cal. $\frac{64}{19}$

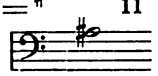


V^a grande dim.

Do - Sol♭ $\frac{36}{25}$

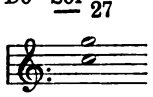


La♯ cresc. $\frac{25}{11}$

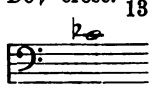


V^a falsa

Do Sol $\frac{40}{27}$

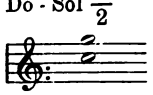


Do♭ cresc. $\frac{27}{13}$

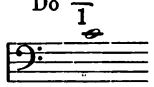


V^a giusta

Do - Sol $\frac{3}{2}$

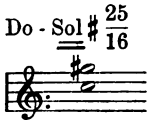


Do $\frac{2}{1}$

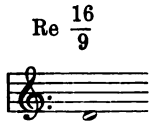


V^a aumentata

Do - Sol♯ $\frac{25}{16}$

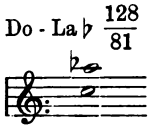


Re $\frac{16}{9}$

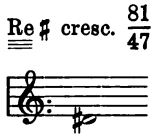


VI^a min. pit.

Do - La♭ $\frac{128}{81}$

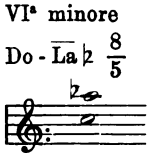


Re♯ cresc. $\frac{81}{47}$

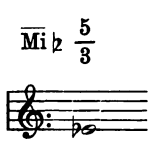


VI^a minore

Do - La♭ $\frac{8}{5}$

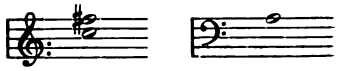


Mi♭ $\frac{5}{3}$

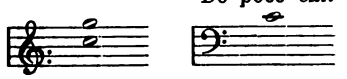


Scala temperata.

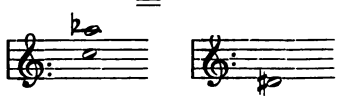
La cal.



Do poco cal.



Re♯ pochiss. cresc.



Digitized by Google

Scala naturale. *Scala temperata.*

VI^a maggiore

Do - La $\frac{5}{3}$ Fa $\frac{3}{2}$

Fa cresc.

VI^a magg. pit.

Do - La $\frac{27}{16}$ Fa♯ 11° arm. $\frac{16}{11}$

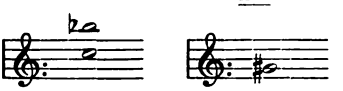
VII^a diminuita

Do - Si♭♭ $\frac{128}{75}$ Sol♭ cal. $\frac{75}{53}$

VII^a min. picc.

Do - Si♭ $\frac{16}{9}$ Sol♯ cal. $\frac{9}{7}$

Sol♯

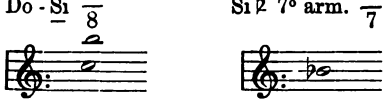


VII^a min. grande

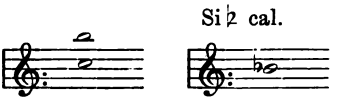
Do - Si♭ $\frac{9}{5}$ La♭ $\frac{5}{4}$

VII^a maggiore

Do - Si $\frac{15}{8}$ Si♭ 7° arm. $\frac{8}{7}$



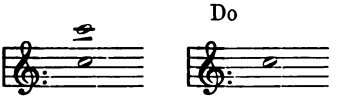
Si♭ cal.



VIII^a

Do^1 - Do^2 $\frac{2}{1}$ Do $\frac{1}{1}$

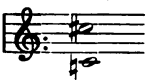
Do



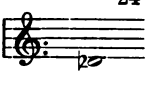
Digitized by Google

Scala naturale.

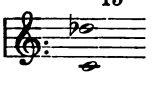
Do - Do♯ $\frac{50}{24}$



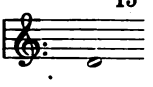
Re♭ cresc. $\frac{26}{24}$



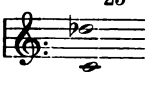
Do - Re♭ $\frac{32}{15}$



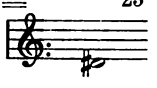
Re cresc. $\frac{17}{15}$



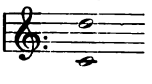
Do - Re♭ $\frac{54}{25}$



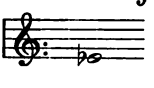
Re♯ cresc. $\frac{29}{25}$



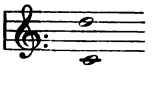
Do - Re $\frac{20}{9}$



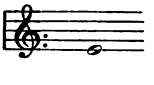
Mi♭ cresc. $\frac{11}{9}$



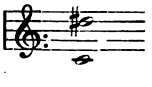
Do - Re $\frac{9}{4}$



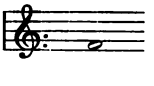
Mi $\frac{5}{4}$



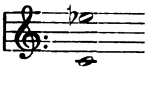
Do - Re♯ $\frac{75}{32}$



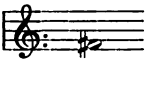
Fa cresc. $\frac{43}{32}$



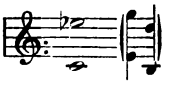
Do - Mi♭ $\frac{64}{27}$



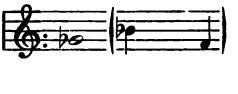
Fa♯ 11° arm. cal. $\frac{37}{27}$



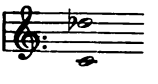
Do - Mi♭ $\frac{12}{5}$



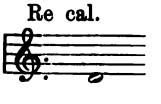
Sol♭ $\frac{7}{5}$ (7° arm. | 21° arm.)

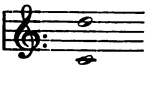


Scala temperata.

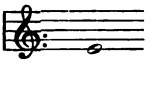


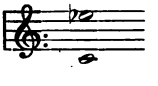
Re cal.



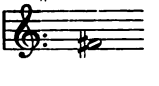


Mi cal.





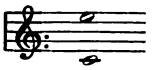
Fa♯ 11° arm.



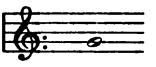
Digitized by Google

Scala naturale.

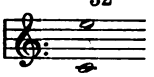
Do - Mi $\frac{5}{2}$



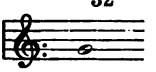
Sol $\frac{3}{2}$



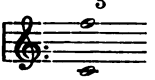
Do - Mi $\frac{81}{32}$



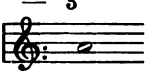
Sol cal. $\frac{49}{32}$



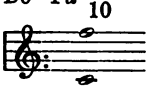
Do - Fa $\frac{8}{3}$



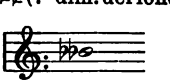
La $\frac{5}{3}$



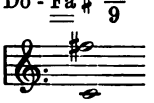
Do - Fa $\frac{27}{10}$



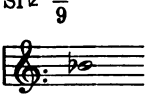
Si♭♭ (7ª dim. del fond.)



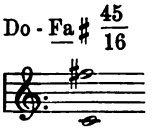
Do - Fa♯ $\frac{25}{9}$



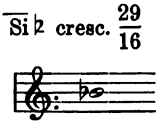
Si♭ $\frac{16}{9}$



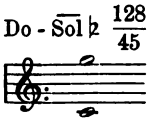
Do - Fa♯ $\frac{45}{16}$



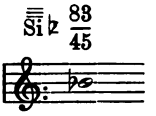
Si♭ cresc. $\frac{29}{16}$



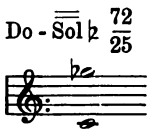
Do - Sol♭ $\frac{128}{45}$



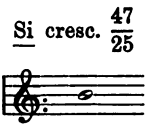
Si♭ $\frac{83}{45}$



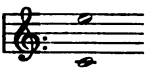
Do - Sol♭ $\frac{72}{25}$



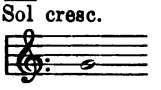
Si cresc. $\frac{47}{25}$

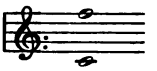


Scala temperata.

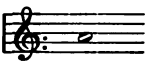


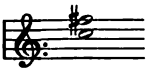
Sol cresc.



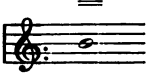


La cresc.





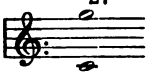
Si



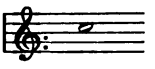
Digitized by Google

Scala naturale.

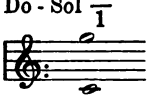
Do - Sol $\frac{80}{27}$



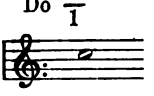
Do cal. $\frac{53}{27}$



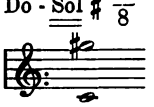
Do - Sol $\frac{3}{1}$



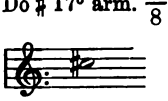
Do $\frac{2}{1}$



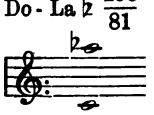
Do - Sol ♯ $\frac{25}{8}$



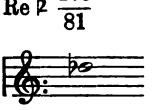
Do ♯ 17° arm. $\frac{17}{8}$



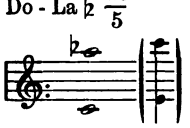
Do - La ♭ $\frac{256}{81}$



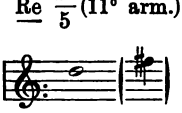
Re ♭ $\frac{175}{81}$



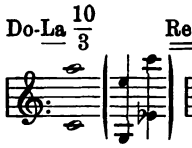
Do - La ♭ $\frac{16}{5}$



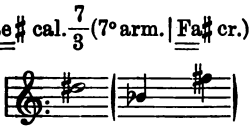
Re $\frac{11}{5}$ (11° arm.)



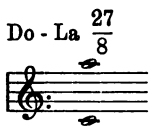
Do - La $\frac{10}{3}$



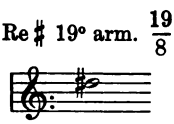
Re ♯ cal. $\frac{7}{3}$ (7° arm. | Fa ♯ cr.)



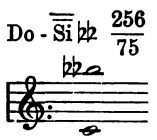
Do - La $\frac{27}{8}$



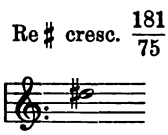
Re ♯ 19° arm. $\frac{19}{8}$



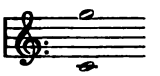
Do - Si ♭♭ $\frac{256}{75}$



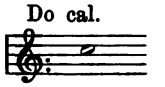
Re ♯ cresc. $\frac{181}{75}$

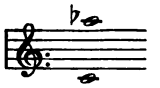


Scala temperata.

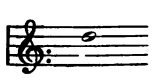


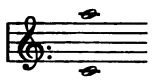
Do cal.



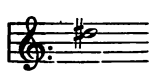


Re cal.





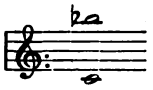
Re ♯ cal.



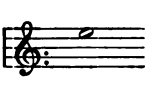
Digitized by Google

Scala naturale.

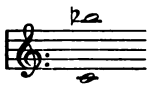
Do - Si ♭ $\frac{32}{9}$



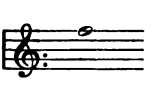
Mi pit. cresc. $\frac{23}{9}$



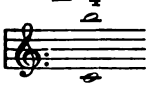
Do - Si ♭ $\frac{18}{5}$



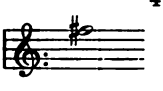
Fa $\frac{13}{5}$



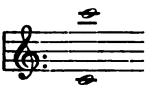
Do - Si $\frac{15}{4}$



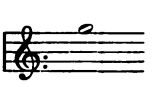
Fa ♯ 11° arm. $\frac{11}{4}$



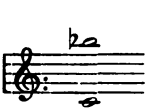
Do^1 - Do^2 $\frac{4}{1}$



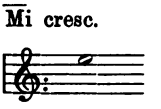
Sol $\frac{3}{1}$

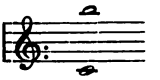


Scala temperata.

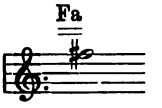


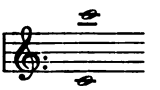
Mi cresc.

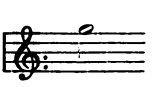




Fa



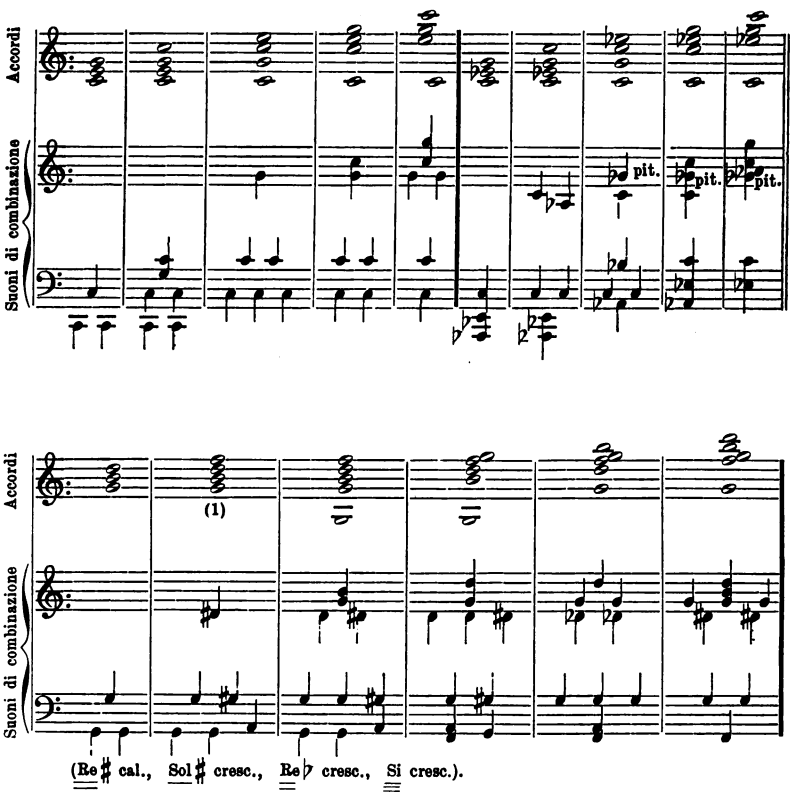




Digitized by Google

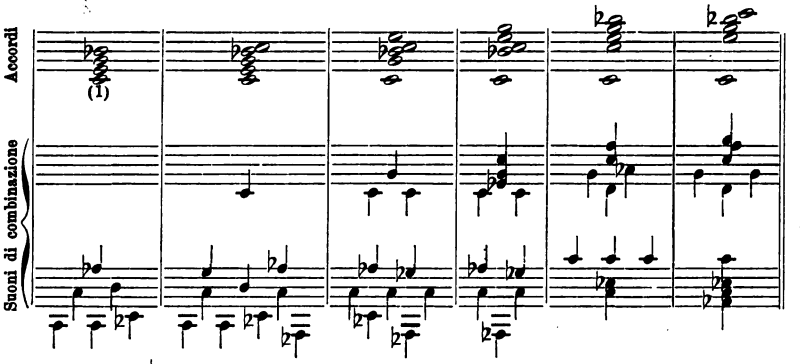
Suoni di combinazione negli accordi maggiori e minori e di settima sulla dominante.

Scala naturale.

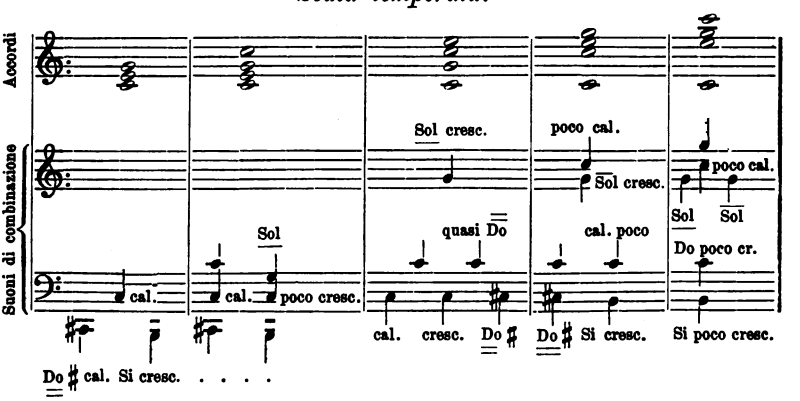


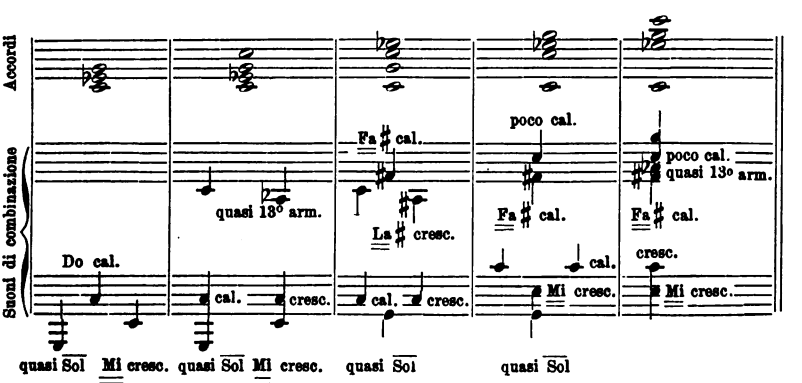
(1) Re-Fa III^a min. pitagorica.

Digitized by Google



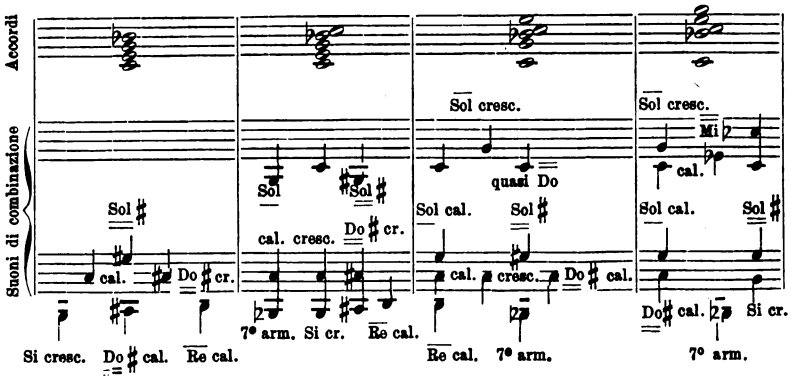
Scala temperata.

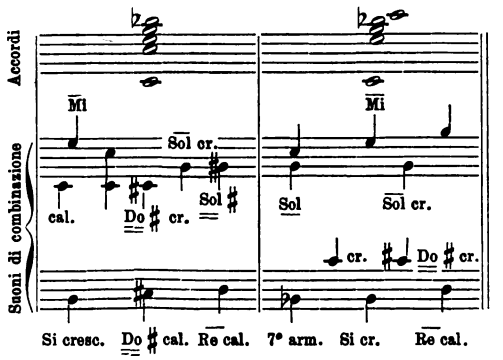




(1) Sol-Si♭2 III^a min. naturale.

Digitized by Google





Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Libreria Editrice FRATELLI BOCCA — Torino

Rivista Musicale Italiana

Condizioni d'Associazione:
La *Rivista* si pubblica in fascicoli trimestrali di 150 pagine circa.
Prezzo del fascicolo separato Lire 4,50.
Abbonamento annuo per l'Italia L. 12. — Per l'Unione L. 14.

Sommario delle due prime annate 1894-95:

Volume I. — 1894

MEMORIE:

Ai lettori - La Direzione. — **L. Torchi.** L'accompagnamento degl'istrumenti nei Melodrammi italiani della prima metà del Seicento. — **A. Ernst.** Le motif de l'*Epée* dans " la Walkyrie „. — **O. Chilesotti.** Di Hans Newsidler e di un'antica intavolatura tedesca di Liuto.— **G. Tebaldini.** Giovanni Pierluigi da Palestrina. — **E. de Schoultz Adalewsky.** La Berceuse Populaire. — **F. X. Haberl - G. Lisio.** Una Stanza del Petrarca musicata dal Du Fay. — **G. Lisio.** Musica e Poesia (osservazioni alla Stanza del Petrarca). — **N. d'Arienzo.** Salvator Rosa musicista e lo stile monodico da camera. — **J. de Crozals.** Essai de notation musicale des odes d'Horace. — **O. Chilesotti.** Una canzone celebre nel cinquecento. — **A. Jullien.** Hector Berlioz. — **L. Torchi.** Canzoni ed arie italiane ad una voce nel secolo XVII. — **A. Ernst.** Le motif du *Héros* dans l'œuvre de R. Wagner. — **A. Sandberger.** Orlando di Lasso.

ARTE CONTEMPORANEA:

A. Jullien. A propos de la mort de Charles Gounod. — **G. Tebaldini.** Gounod autore di Musica Sacra. — **R. Giani - A. Engelfred.** " I Medici „ di R. Leoncavallo. — **C. Lombroso.** Le più recenti inchieste scientifiche su i suoni e la musica.— **G. Jachino.** Wagner è degenerato? — **L. Torchi.** Carlo Pedrotti. — **R. Giani.** Note sulla Poesia per musica. — **G. P. Chironi.** L'opera musicale e la legge sui diritti di autore.— **A. Ernst.** Thaïs de J. Massenet. — **M. Kufferath.** Hans Guido von Bulow. — **J. Courtier.** Questionnaire sur la mémoire musicale. — **M. Pilo.** La musica nella classificazione delle arti. — **A. Engelfred.** Hänsel e Gretel. — **F. Draeseke.** Riccardo Wagner poeta drammatico. — **C. Lombroso.** La sordità fra i musicisti. - Sugli effetti psichici della musica. **M. Griveau.** Le sens et l'expression de la musique pure. — LA DIREZIONE. Il teatro lirico internazionale (con 4 tavole e parecchie incisioni nel testo).

Volume II. — 1895

MEMORIE:

A. Restori. Per la storia musicale dei trovatori provenzali. — **G. C. Hirt.** Autografi di G. Rossini. — **L. Pistorelli.** I melodrammi giocosi del Casti. — **S. Jadassohn.** L'art de la fugue de J. S. Bach. — **I. A. Fuller-Maitland.** Henry Purcell. — **J. Combarieu.** Le Charlatanisme dans l'Archéologie musicale au XIX^e^ siècle et le problème de l'origine des neumes. — **G. Roberti.** Donizettiana. — **A. Pougin.** Jean-Jacques Rousseau musicien. — **L. Torri.** Una lettera inedita del Padre Giambattista Martini. — **L. Torchi.** R. Schumann e le sue " Scene tratte dal *Faust* di Goethe „.— **E. de Schoultz Adalewsky.** La Berceuse Populaire. — **Mathis Lussy de Stans.** Du rythme dans l'hymnographie latine. — **N. D'Arienzo.** Origini dell'Opera comica. — **L. Torchi.** L'accompagnamento degli Istrumenti nei melodrammi italiani della prima metà del Seicento.

ARTE CONTEMPORANEA:

R. Giani. *Savitri*, Idillio drammatico indiano in tre atti, di N. Canti, versi di L. A. Villanis. — La poesia. — **L. Torchi.** Id. id. — La musica. — **F. Draeseke.** Anton Rubinstein. — **L. Torchi.** *Guglielmo Ratcliff* di P. Mascagni. — **A. Engelfred.** *Hulda* di C. Franck. — **E. Hanslick.** Billroth. — **C. Sincero.** L'organo e la religione. — **W. Mauke.** Il primo dramma importante della scuola di Wagner. — **A. Ernst.** *Tannhæuser* à Paris. — **M. Pilo.** La prosa e la poesia della musica. — **W. Mauke.** Il primo ciclo delle rappresentazioni wagneriane a Monaco. — **C. Levi.** La geotopografia e la canzone popolare.

Inoltre ogni volume contiene:

Recensioni. - Note Bibliografiche. - Spoglio dei Periodici. - Notizie. - Elenco dei Libri. - Elenco della Musica.

Digitized by Google

Libreria Editrice FRATELLI BOCCA — Torino

Rivista Musicale Italiana

Sommario della terza e quarta annata 1896-97:

Volume III. — 1896

MEMORIE:

G. Adler. I « Componimenti musicali per il Cembalo » di Teofilo Muffat, e il posto che essi occupano nella storia della *Suite* per Pianoforte. — **A. Pougin.** Essai historique sur la musique en Russie. — **E. Gariel.** Il ritmo e l'interpretazione nelle opere di Chopin. — **A. Restori.** Per la storia musicale dei Trovatori provenzali. — **L. Pistorelli.** Due melodrammi inediti di Apostolo Zeno. — **L. Torri.** Vincenzo Ruffo madrigalista e compositore di musica sacra del sec. XVI. — **M. Griveau.** L'interprétation artistique de l'Orage. — **G. Roberti.** La musica negli antichi eserciti sabaudi. — **R. Gandolfi.** Alcune considerazioni intorno alla riforma melodrammatica a proposito di Giulio Caccini detto Romano.

ARTE CONTEMPORANEA:

R. Giani. Per l'arte aristocratica. — **L. Torchi.** La sinfonia in *Re minore* di G. Martucci. — **M. Griveau.** La musique sans paroles et son lien avec la parole. — **G. C. Ferrari.** Un caso rarissimo di suggestione musicale. — **M. L. Patrizi.** Primi esperimenti intorno all'influenza della musica sulla circolazione del sangue nel cervello dell'uomo. — **A. Fouillée.** La nature et l'évolution de l'art. — **L. Torchi.** Una giustificazione necessaria. — **C. Giovannini.** La riforma della musica sacra in Italia dopo il Decreto ed il Regolamento del luglio 1894. — **A. Jullien.** Ambroise Thomas. — **G. P. Chironi.** Il « Parsifal » e il « Barbiere di Siviglia » nel movimento legislativo pel « diritto d'autore ». — **L. Torchi.** *Ghismonda* di D'Albert. — **G. Perrod.** La sensibilità meteorica di Wagner. — **A. Ernst.** La représentation de Bayreuth. — **O. G. Sonneck.** La nuova rappresentazione del *D. Giovanni* di Mozart a Monaco. — **R. Giani.** Senza titolo. — **G. Tebaldini.** Edgard Tinel.

Volume IV. — 1897

MEMORIE:

G. E. P. Arkwright. Un compositore italiano alla corte di Elisabetta. — **Th. v. Frimmel.** Ritratti e caricature di Beethoven. — **A. Pougin.** La musique en Russie. — **L. Torri.** Vincenzo Ruffo madrigalista e compositore di musica sacra nel secolo XVI. — **N. d'Arienzo.** Origini dell'Opera comica. — **M. Brenet.** Les "Oratorios„ de Carissimi. — **E. de Schoultz Adalewsky.** La berceuse populaire. — **L. Torchi.** La musica istrumentale in Italia nei sec. XVI, XVII e XVIII. — **L. Pistorelli.** I melodrammi giocosi inediti di G. B. Casti.

ARTE CONTEMPORANEA:

R. Wagner. Il Giudaismo nella musica. — **C. F. Gabba.** Compositore di musica e poeta. — **A. Engelfred.** Un nuovo sistema di notazione musicale. — **L. Torchi.** Per l'arte. — *** Questione filologica riguardante la musica ecclesiastica. — **M. Griveau.** Parallèle de la musique et du langage. — **G. Tebaldini.** Filippo Pedrell ed il dramma lirico spagnuolo. — **A. Bruneau.** Le drame lyrique français. — **J. Combarieu.** "*Messidor* „ di A. Bruneau. — **M. Kufferath.** "*Fervaal* „ di V. d'Indy. — **G. C. Ferrari.** Ricerche sperimentali sulla natura dell'emozione musicale. — **E. de' Guarinoni.** Antonio Bazzini. — **G. P. Chironi.** Il diritto di palco. — **W. Mauke.** Secessione musicale? — **M. Griveau.** Prépositions, préfixes et suffixes en musique. — **Ch. Malherbe.** Le Centenaire de Donizetti et l'Exposition de Bergame. — Concorso per il Centenario Donizettiano. — Prospetto cronologico delle opere di Gaetano Donizetti.

Inoltre ogni volume contiene:

Recensioni. - Note Bibliografiche. - Spoglio dei Periodici. - Notizie. - Elenco dei Libri. - Elenco della Musica.

NB. Sono in vendita queste quattro annate.

Quattro grossi vol. in-8° L. **15** caduno.

Digitized by Google

Digitized by Google

The
New York Public Library

* * *

Purchased from funds
granted by the
Carnegie Corporation
of New York

Digitized by Google